

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06273781 A**(43) Date of publication of application: **30.09.94**

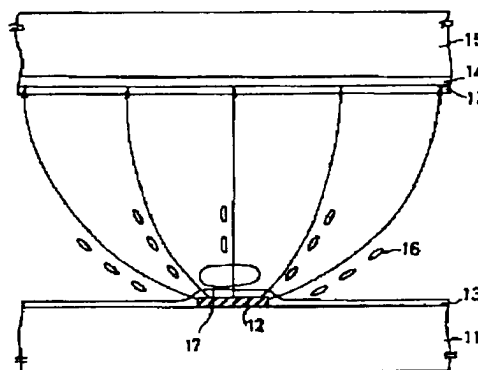
(51) Int. Cl.

G02F 1/1343**G02F 1/1335**(21) Application number: **05058564**(22) Date of filing: **18.03.93**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(72) Inventor: **HARUHARA KAZUYUKI
SAKAMOTO MASANORI****(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT****(57) Abstract:**

PURPOSE: To provide the satisfactory liquid crystal display element free from light leakage by fixing reverse disclination at a specific position and disabling an observer from observing light leakage at this time from above a panel by a light shading means.

CONSTITUTION: First and second substrates 11 and 15 facing each other, a liquid crystal layer inserted and held between first and second substrates 11 and 15, a first electrode 14 formed on the liquid crystal side of the first substrate 11, a second electrode 12 formed on the liquid crystal side of the second substrate 15 facing the first electrode 14, an orienting means which is formed on the second substrate 15 and orients the liquid crystal, the light shielding means which intercepts the light which is made incident on the liquid crystal layer and is emitted from the liquid crystal layer through liquid crystal molecules existing on the second electrode 12, and a means which changes the voltage applied between the first electrode 14 and the second electrode 12 to control the rising direction of liquid crystal are provided. Since the light passing the abnormal area due to reverse disclination is not emitted from the front of the panel, the degradation of the display quality due to light leakage is prevented.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(51)Int.Cl.⁵G 0 2 F 1/1343
1/1335

識別記号

庁内整理番号

8707-2K
7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平5-58564

(22)出願日

平成5年(1993)3月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 春原 一之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 坂本 正典

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

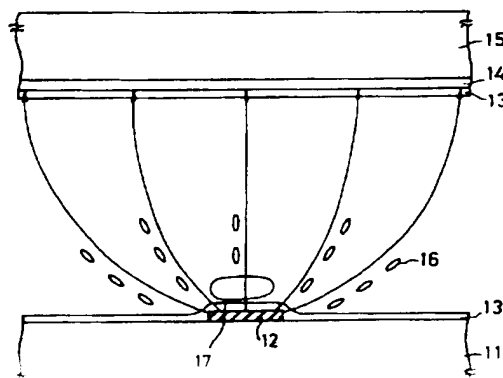
(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【目的】 本発明は電極上の一部にリバースディスクリネーションに起因する表示異常を固定化することにより良好な表示の液晶表示素子を提供することを目的とする。

【構成】 液晶表示素子における2枚の透明基板のうち片方の基板に透明電極を設け更に対向する基板上にはこの透明電極よりも小さい電極を設け、この小さい電極には遮光手段を設ける。

【効果】 本発明では良好な表示の液晶表示素子を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対抗する第1及び第2の基板と、
前記第1及び第2の基板に挟持された液晶層と、
前記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、
前記第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するよう
に形成された第2の電極と、
前記第2の基板上に形成され前記液晶を配向させる配向
手段と、
前記液晶層に入射され前記第2の電極上に存在する液晶
分子を介し前記液晶層から出射する光を遮蔽する遮光手
段と、
前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変
化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御す
る手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 対向する第1及び第2の基板と、
前記第1及び第2の基板間に挟持された液晶層と、
前記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、
前記第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するよう
に形成され前記第1の電極よりも面積が小さく且つ不
透明な第2の電極と、
前記第2の基板上に形成された配向膜と、
前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変
化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御す
る手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 対向する第1及び第2の基板と、
前記第1及び第2の基板間に挟持された液晶層と、
前記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、
前記第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するよう
に形成され前記第1の電極よりも面積が小さい第2の
電極と、
前記第2の基板上に形成された配向膜と、
前記第1の基板側からみて少なくとも前記第1の電極の
前記第2の電極と重なる部分に設けられた遮光膜と、
前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変
化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御す
る手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子は、薄型、低電圧駆動が可
能で腕時計、電卓などの表示素子として広く使用されて
いる。TN (Twisted Nematic) 型液晶表示方式はTF
T (Thin Film Transistor) などのアクティブスイッチ
素子を組み込むことにより、高画質の表示特性をもたせ
ることができ、またSTN (SuperTwisted Nematic) 型
液晶表示方式はハイデューティのマルチブックス駆動
を可能とし、共にワードプロセッサ・パーソナルコン
ピューターのディスプレイ等に用いられるようになって
きた。

【0003】 しかしながら、TN型液晶表示方式は、視
野角が狭くまた光利用効率が低いという欠点を持ち、ま
た、アクティブマトリックス駆動においては配線画素間
に生ずる電場または電気力線の広がりによりリバースチ
ルトディスクリネーションが生じ、これが生じた場所
は、光漏れが生じてしまうという問題点があった。

【0004】 リバースチルトディスクリネーションにつ
いては各種シミュレーション等によりその発生機構が解
析されているが対向する電極形状と電位差によりその発
生が依存し根本的には避けられないことが分かっている。

【0005】 図11に従来のアクティブマトリックス駆
動型液晶表示素子の一つの画素の断面図を示し、上記リ
バースディスクリネーションについて説明する。TF
T等のアクティブ素子（図示せず）がマトリックス状に配
列されたガラス基板111上に透明画素電極112が形成
されており、これらを覆うように配向膜113が形成
されている。対向するガラス基板115上には共通電極
114、及び配向膜113が形成されている。液晶の初
期配向は116のようになっており、電極間に電圧を印
加すると電気力線が図の矢印118のようになる。この
時、液晶分子は、電気力線に沿って立ち上がろうとする
のだが、図中117の領域では、右向きに立ち上がる液
晶分子と、左向きに立ち上がろうとする液晶分子が混在
することになる。リバースディスクリネーションは、こ
の右向きと左向きの液晶分子の境界で発生し、パネル上
から見ると光が漏れている状態になってしまうのであ
る。

【0006】 従来、この光漏れをブラックマトリックス
等で隠すことが行われているが、リバースディスクリネ
ーションは透明画素電極112上の予測できない位置に
発生しており従来の液晶表示素子では、リバースディス
クリネーションの発生位置を特定することができず、ブ
ラックマトリックスのみでは、光漏れを防ぐことはでき
なかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、従来
リバースディスクリネーションによる光漏れを防ぐこと
はできず、この光漏れによる表示品位の劣化が問題にな
っていた。本発明は、上記問題点に鑑みなされたもの
で、リバースディスクリネーションによる光漏れを防
ぎ、表示品位の高い液晶表示素子を提供することを目的
とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため
に本発明の第1の発明は、対抗する第1及び第2の基板
と、前記第1及び第2の基板に挟持された液晶層と、前
記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、前記
第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するよう
に形成された第2の電極と、前記第2の基板上に形成され

前記液晶を配向させる配向手段と、前記液晶層に入射され前記第2の電極上に存在する液晶分子を介し前記液晶層から出射する光を遮蔽する遮光手段と、前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御する手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子を提供するものである。

【0009】本発明の第2の発明は、対向する第1及び第2の基板と、前記第1及び第2の基板間に挟持された液晶層と、前記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、前記第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するように形成され前記第1の電極よりも面積が小さく且つ不透明な第2の電極と、前記第2の基板上に形成された配向膜と、前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御する手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子を提供するものである。

【0010】本発明の第3の発明は、対向する第1及び第2の基板と、前記第1及び第2の基板間に挟持された液晶層と、前記第1の基板の液晶側に形成された第1の電極と、前記第2の基板の液晶側に前記第1の電極に対向するように形成され前記第1の電極よりも面積が小さい第2の電極と、前記第2の基板上に形成された配向膜と、前記第1の基板側からみて少なくとも前記第1の電極の前記第2の電極と重なる部分に設けられた遮光膜と、前記第1の電極及び前記第2の電極間にかかる電圧を変化させることにより前記液晶の立ち上がり方向を制御する手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子を提供するものである。

【0011】すなわち、第1の発明は、第2の電極上で発生したリバースディスクリネーションによる異常をパネル面上からは観測されないように、第2の電極上の液晶分子を介してパネル面に出射する光を遮光するものである。この時遮光手段としては、入射光が第2の電極上の液晶分子に入射しないように予め入射光を遮光することができる。

【0012】第2及び第3の発明は、第2の電極を第1の電極よりも面積が充分に小さくなるように形成することにより、第2の電極上にリバースディスクリネーションの発生位置を確実に特定することができる。この時第2の発明においては、このリバースディスクリネーションによる光抜けをパネル観測面側から観測できないように第2の電極を、不透明にすることを特徴としたものであり、第3の発明は、第1の基板側からみて少なくとも第1の電極の第2の電極と重なる部分に遮光膜を設けることにより、リバースディスクリネーションによる異常領域を通過した光をパネル面に出射しないようにするものである。この場合遮光膜は第1の電極と一体に形成しても良い。

【0013】本発明において、第1の電極と第2の電極

の面積の大小関係は、1画素において比較したものであり、つまり有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分で比較したものである。

【0014】

【作用】リバースディスクリネーションによる異常領域を通る光をパネル前面から出射させないため、光抜けによる表示品位の劣化を防ぐことが可能となる。また、対抗する電極の内、一方の電極を他方の電極よりも充分に小さくすることにより、電界をこの小さい方の電極に集中させ、リバースディスクリネーションの発生する位置をこの一方の電極上に確実に特定することができる。更に、この特定した位置を画面上から観測できないように、不透明にすることによりリバースディスクリネーションによる光抜けを防ぐことができる。

【0015】また、一方の電極を他方の電極よりも小さくすることにより、一画素中に異なる立ち上がり方向を有する領域を持たせることが可能となり、視野方向に異方性がなく、素子の視野角を向上することも可能となる。

【0016】

【実施例】以下本発明の実施例を図を用いて詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施例に係る液晶表示素子の一画素の断面図である。まず、TFT等のスイッチング素子、ゲート線、信号線（図示せず）がマトリクス状に形成されたガラス基板11上に、第2の電極である不透明電極12をCrにより帯状に形成する。この不透明電極12はスイッチング素子に接続されている。対向するガラス基板15上には第1の電極である透明電極14をITOにより形成する。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、

（第1の電極14）／（第2の電極12）の面積比を3になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極12に集中することができる。

【0017】次に、両方の基板11、15に水平配向用シラン処理剤（信越シリコン社製KBM-603）を塗布した後ポストバークを行い基板11、15上に固着させた後ラビング処理を施し配向膜13を形成する。この2枚の配向処理基板を透明電極14の中心にCr不透明電極12を配置し、液晶が90°TNに成るように組み合わせ、Np液晶を挟み込み電極間距離6μmの液晶表示素子を作製した。第1の電極14と第2の電極12の位置関係は図7に示すようになっており、この場合71が透明電極14、72が不透明電極12となる。

【0018】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したとき、リバースディスクリネーションは図1中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。

【0019】また、この液晶表示素子は、電圧印加時液晶16は図のように分布し、電極12を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上

にも寄与する。

【0020】本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。この様に作成した液晶表示素子を図2に示す。図中同一符号は第1の実施例と同様でありその詳しい説明を省略する。ITO等で形成された第2の電極である透明電極18と重なるように形成された遮光膜19をCr等で蒸着した。この様に構成することによって基板15側を観測方向とすると光抜けを防ぐことが可能となる。

【0021】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第2の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0022】次に、本発明の第2の実施例を説明する。図3は本発明の第2の実施例に係る液晶表示素子の一面素の断面図である。先ず、TFT等のスイッチング素子、ゲート線、信号線（図示せず）がマトリクス状に形成されたガラス基板11上に、染料を加えた高分子樹脂の遮光膜31を帯状に形成する。この遮光膜31上に第2の電極である電極32をITOで帯状に形成する。このITO電極32はスイッチング素子に接続されている。対向するガラス基板15上には第1の電極である透明電極14をITOにより形成する。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、（第1の電極14）／（第2の電極32）の面積比を3になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極32に集中することができる。

【0023】次に、両方の基板11に水平配向用シラン処理剤（信越シリコン社製KBM-603）、基板15に垂直配向用シラン処理剤（オクタデシルトリエトキシシラン）を塗布した後ポストベークを行い基板11、15上に固着させた後ラビング処理を施し配向膜13を形成する。この2枚の配向処理基板11、15を透明電極14の中心に電極12を配置し、液晶がハイブリットに成るように組み合わせNp液晶を挟み込み電極間距離6 μ mのHAN型ECB液晶表示素子を作製した。第1の電極14と第2の電極32の位置関係は図7に示すようになっており、この場合71が透明電極14、72が遮光膜31を有するITO電極32となる。

【0024】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図3中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。本実施例においては、遮光膜31を電極33よりも少し大きくすることによって光り漏れを確実に防ぐようにした。

【0025】また、この液晶表示素子は、液晶16は図のように分布し、電極32を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上にも寄与す

る。本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0026】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第2の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0027】次に、本発明の第3の実施例を説明する。図4は本発明の第3の実施例に係る液晶表示素子の一面素の断面図である。先ず、TFT等のスイッチング素子、ゲート線、信号線（図示せず）がマトリクス状に形成されたガラス基板11上に、第1の電極である透明電極41をITOにより200 μ m角で形成する。この透明電極41はスイッチング素子に接続されている。対向するガラス基板15上には、先ず染料を加えた高分子樹脂の遮光膜42を帯状に形成し、次にこの遮光膜42上に第2の電極である電極43をCrにより帯状に形成する。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、（第1の電極41）／（第2の電極43）の面積比を3になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極43に集中することができる。

【0028】次に、両方の基板11、15に垂直配向用シラン処理剤（オクタデシルトリエトキシシラン）を塗布した後ポストベークを行い基板11、15上に固着させ配向膜13を形成する。この2枚の配向処理基板11、15を透明電極41の中心にCr電極43を配置するように組み合わせNn液晶を挟み込み電極間距離6 μ mのDAP型ECB液晶表示素子を作製した。第1の電極41と第2の電極43の位置関係は図7に示すようになっており、この場合71が透明電極41、72が遮光膜42を有するCr電極43となる。

【0029】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図4中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。本実施例においては、遮光膜42をCr電極44よりも少し大きくすることによって光り漏れを確実に防ぐようにした。また、本実施例のようにスイッチング素子を有する基板11に対向する基板15上の画素電極を小さくし、光遮蔽手段を設けても良い。

【0030】また、この液晶表示素子は、液晶16は図のように分布し、電極42を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上にも寄与する。本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0031】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第1の基板である基板11側から蛍光

灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0032】次に、本発明の第4の実施例に係る液晶表示素子を説明する。本実施例においては、図1の断面図を用いて説明する。まず、TFT等のスイッチング素子、ゲート線、信号線（図示せず）が形成されたガラス基板11上に、第2の電極である不透明電極12をA1により帯状に形成する。対向するガラス基板15上には第1の電極である透明電極14をITOにより形成する。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、（第1の電極14）／（第2の電極12）の面積比を4になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極12に集中することができる。

【0033】次に、両方の基板11、15にポリイミドを1000オングストローム（以下Aと記す）の膜厚で塗布した後ポストバークを行い完全に硬化させた後ラビング処理を施し配向膜13を形成する。この2枚の配向処理基板11、15を透明電極14の中心にA1不透明電極12を配置し、液晶が90°TNに成るように組み合わせ、Np液晶を挟み込み電極間距離6μmの液晶表示素子を作製した。第1の電極14と第2の電極12の位置関係は図7に示すようになっており、この場合71が透明電極14、72がA1電極12となる。

【0034】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図1中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。

【0035】また、この液晶表示素子は、液晶16は図5のように分布し、電極12を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上にも寄与する。本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0036】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第2の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0037】次に、本発明の第5の実施例に係る液晶表示素子を説明する。図5は第5の実施例に係る液晶表示素子の一面素の断面図である。まず、TFTスイッチ素子、ゲート線、信号線（図示せず）及び補助容量配線5絶縁膜52が形成されたガラス基板11上に、第1の電極である透明電極53をITOで200μm角で配線に対しマトリックス状に設ける。対向するガラス基板15上には第2の電極である不透明電極54をCrで帯状に形成する。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、（第1の電極53）

／（第2の電極54）の面積比を4になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極54に集中することができる。

【0038】次に、両方の基板11、15上に感光性ポリイミドを1000Åで塗布しスイッチ素子を設けた基板11側をラビング処理し配向膜13とし、さらに反対側の基板15上を1μmのラインアンドスペースでパターンニングし水平配向配向膜13とした。この2枚の配向処理基板11、15をCr帯状電極54が補助容量配線51上に重なるように配置し、液晶がTNに成るように組み合わせカイラル剤を含まないNp液晶を挟み込み電極間距離6μmの液晶表示素子を作製した。第1の電極53と第2の電極54の位置関係は図7に示すようになっており、この場合71が透明電極53、72がCr電極54となる。

【0039】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図5中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。

【0040】また、この液晶表示素子は、液晶16は図5のように分布し、電極54を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上にも寄与する。

【0041】本実施例においてはCrで形成された不透明電極54を補助容量配線51と重なるように配置するため、開口率を従来と同程度とすることができる。本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0042】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第1の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0043】次に、本発明の第6の実施例に係る液晶表示素子を説明する。本実施例においては、第2の電極を帯状に4本設けた。図6は第6の実施例に係る液晶表示素子の一面素の断面図である。

【0044】まず、TFTスイッチ素子、ゲート線、信号線（図示せず）が形成されたガラス基板11上に、第1の電極である透明電極61をITOで200μm角で配線に対しマトリックス状に設ける。対向するガラス基板15上には第2の電極である不透明電極62をCrで形成し10μm幅の帯状電極とする。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、（第1の電極61）／（第2の電極62）（和をとる）の面積比を5になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極4に集中することができる。

【0045】次に、両方の基板11、15上に感光性ポリイミドを1000Åで塗布しスイッチ素子を設けた基

板11側をラビング処理し配向膜13とし、さらに反対側の基板15上を $1\mu\text{m}$ のラインアンドスペースでパターンニングし水平配向配向膜13とした。この2枚の配向処理基板11、15を液晶がTNに成るように組み合わせカイラル剤を含まないNp液晶を挟み込み電極間距離 $6\mu\text{m}$ の液晶表示素子を作製した。第1の電極61と第2の電極62の位置関係は図9(a)に示すようになっており、この場合91が透明電極61、92がCr電極62となる。図9(b)は上面からみた様子である。

【0046】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図6中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。

【0047】また、この液晶表示素子は、液晶16は図のように分布し、電極62を挟み液晶分子の立ち上がり方向が異なる2領域に分割され視野角の向上にも寄与する。本実施例においてはCrで形成された帯状の不透明電極62を、一面素に複数設けることに特徴がある。この様に第2の電極を複数設けても本発明の効果を十分に奏するものである。

【0048】本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0049】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第1の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0050】次に、本発明の第7の実施例に係る液晶表示素子を説明する。本実施例においては、図6の断面図を用いて説明する。本実施例においては、第2の電極33をA1でスクエア状に複数形成することに特徴がある。

【0051】まず、TFT等のスイッチング素子、ゲート線、信号線(図示せず)が形成されたガラス基板11上に、第1の電極である透明電極61をITOにより $200\mu\text{m}$ 角で配線に対しマトリックス状に設る。対向するガラス基板15上には第2の電極である不透明電極62をA1で形成し $10\mu\text{m}$ 角のスクエア状電極とする。このとき、有効表示画素領域のゲート及び信号配線で囲まれた部分において、(第1の電極61)/(第2の電極62)(和をとる)の面積比を2.5になるように設けた。こうすることにより電界を第2の電極62に集中させることができる。

【0052】次に、両方の基板11、15にポリイミドを配向膜として 1000\AA の膜厚で塗布した後ポストバークを行い完全に硬化させラビング処理を施し配向膜13を形成する。この2枚の配向処理基板11、15を液晶が 90° TNに成るように組み合わせNp液晶を挟み

込み電極間距離 $6\mu\text{m}$ の液晶表示素子を作製した。第1の電極61と第2の電極62の位置関係は図10(a)に示すようになっており、この場合101が透明電極61、102がスクエア状のA1電極62となる。図10(b)は上面からみた状態を示す。

【0053】この様にして作成した液晶表示素子は、電極間に電圧を印加したところ、リバースディスクリネーションは図6中17の領域に閉じ込められパネル上からは光漏れは観察されなかった。

【0054】また、この液晶表示素子は、液晶16は図のように分布し、電極62を中心に液晶分子の立ち上がり方向があらゆる方向を向いているので視野角の向上にも寄与する。

【0055】本実施例では第2の電極をスクエア状とし、更に複数設けたが、図8に示すようにスクエア状電極の一つとして用いても良い。この場合第2の電極はTFT電極に接続されていても良い。図中81は第1の電極で82は第2の電極である。

【0056】本実施例では、第2の電極に遮光性を持たせたが、パネルに対して垂直に見たとき、少なくとも第2の電極に重なる第1の電極部分に遮光性を持たせても良い。

【0057】本実施例による液晶表示素子に光を供給する方法としては、第1の基板である基板11側から蛍光灯等のバックライトを用いるいわゆる透過型にしても良いし、基板11に反射膜を形成するいわゆる反射型としても良い。

【0058】以上の実施例においては、スイッチング素子を有するアクティブマトリックス方式を示したが、本発明はこれに限るものではなく、単純マトリックス方式においてもその効果を発揮するものである。

【0059】本発明において、第2の基板の配向処理が水平配向の場合、液晶プレチルト角 α_0 は低い方が望ましく $0^\circ \leq \alpha_0 \leq 2^\circ$ であれば、リバースディスクリネーションの発生位置を第2の電極上に良好に固定することができ、更に一面素内で第2の電極を中心として異なる立ち上がり方向の領域を確実に実現することができる。この場合液晶分子の巻く方向を確実にするためにツイスト角 θ は $85^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ であることが好ましい。

【0060】本発明において、有効表示画素領域をゲート及び信号配線で囲まれた部分に設けられた表示に用いられる開口部において、第1の電極と第2の電極の面積比は、(第1の電極)/(第2の電極) ≥ 3 とすることが望ましい。これが3以下であると電界集中の効果が小さくディスクリネーションの位置を特定させることが出来なくなり、光漏れを防ぐことができない。また、この時、この光漏れを遮光電極或いは遮光膜で隠そうとすると、遮光電極或いは遮光膜の面積が広くなりすぎ開口率を減少させることになり好ましくない。また、遮光手段

である遮光電極、或いは遮光膜はディスクリネーションの大きさと周辺光漏れを考慮すると $5\mu\text{m}$ 以上の配線幅が必要となる。

【0061】遮光電極としてはMo、Cr、Al、Cu、Ti、Ta、Au、Ag、PtW、Ni等金属及び導電性の高い無機または有機膜を用いることができる。また、第2の電極に電界を集中させることにより、画素内の電界の傾きを生じさせ液晶分子の立ち上がり方向を、第2の電極が帯状の場合二方向、第2の電極がスクエア状の場合多方向に分割させることができ、視野角の異なる領域を画素内に設けることができる。この視野角の異なる領域を設けることにより巨視的に画面を見たとき視野の補正がなされ広視野角が実現できる。この場合配向領域は画素を均等に分割できるように設けることが望ましい。均等に分割することにより視野角の異なる領域の画素内面積を同一とすることができ、視野角の異なる領域を設け視野角の良悪を一面素内で相殺する効果を最大限に発揮することができる。

【0062】本発明に用いる配向膜としてはポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリスルホン、ポリエステル、ポリベンゾイミダゾール、ポリエーテル、ポリスルフィド、ポリベンゾイミダゾピロロン、ポリフェニル、ポリナフタレン、ポリシアノアセチレン、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリアニリン等高分子フィルムまたは有機シランを塗布した上をラビング等配向処理を施したもの、SiO等無機の斜方蒸着膜等があげられる。また、無機物及び有機物で基板上に形成した微細なグルーブも有効な配向手段である。

【0063】本発明の液晶表示素子に用いる表示方式としてはツイステッドネマティック表示(TN)を始めとしてSTN、SBE、ECB、GH等電界印加状態で液晶分子の立ち上がり方向の違いによるディスクリネーションの表示異常の発生がある表示方式全てに用いることができる。

【0064】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の液晶表示

素子は、リバースディスクリネーションを特定の位置に固定し、この時の光漏れを遮光手段によりパネル上からは観察できないようにすることによって、光漏れのない良好な液晶表示素子を提供することが可能となる。また、電圧印加時の液晶配列方向を一面素ごとにあらゆる方向に向けることができ視野角の向上に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る液晶表示素子の断面図

【図2】 本発明の第1の実施例の変形例に係る液晶表示素子の断面図

【図3】 本発明の第2の実施例に係る液晶表示素子の断面図

【図4】 本発明の第3の実施例に係る液晶表示素子の断面図

【図5】 本発明の第5の実施例に係る液晶表示素子の断面図

【図6】 本発明の第6の実施例に係る液晶表示素子の断面図

【図7】 本発明の第1の電極と第2の電極の位置関係を示す図

【図8】 本発明の第1の電極と第2の電極の位置関係を示す図

【図9】 本発明の第1の電極と第2の電極の位置関係を示す図

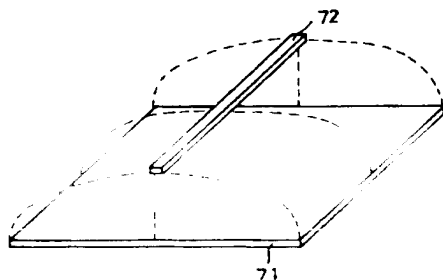
【図10】 本発明の第1の電極と第2の電極の位置関係を示す図

【図11】 従来の液晶表示装置の断面図

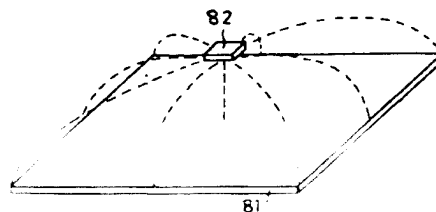
【符号の説明】

- 11 ガラス基板
- 12 第2の電極
- 13 配向膜
- 14 第1の電極
- 15 ガラス基板
- 16 液晶分子
- 17 リバースディスクリネーションの現れる範囲

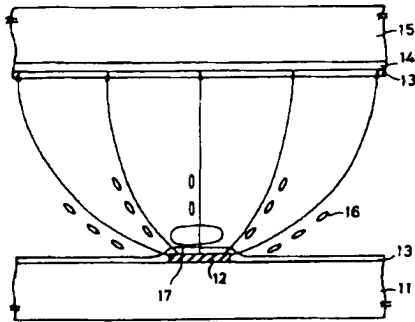
【図7】



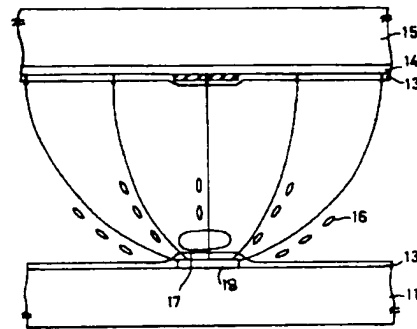
【図8】



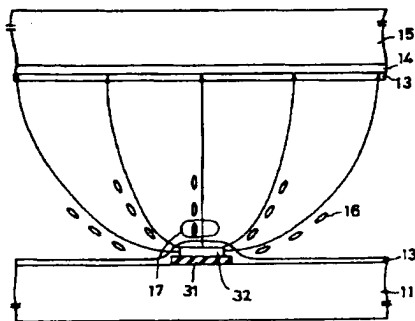
【図1】



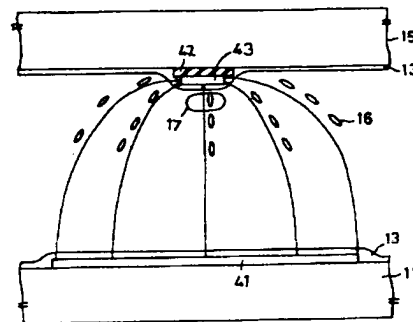
【図2】



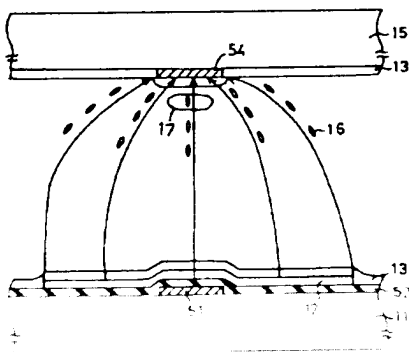
【図3】



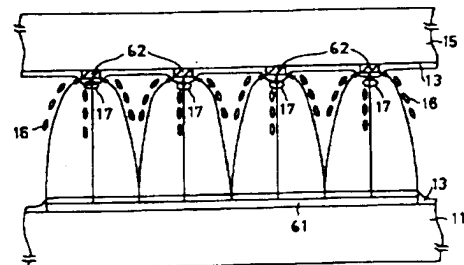
【図4】



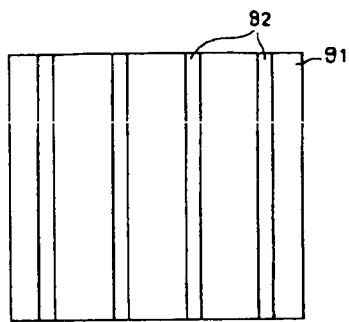
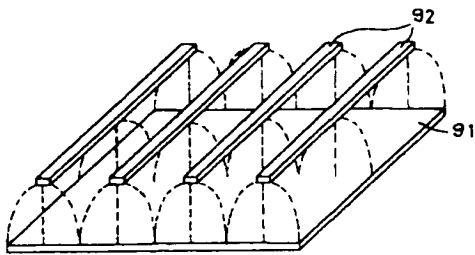
【図5】



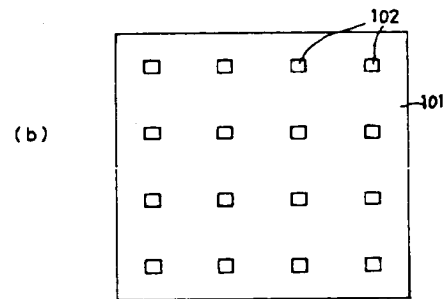
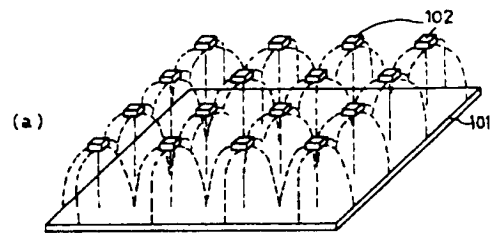
【図6】



【図9】



【図10】



【図11】

